SITZUNG VOM 10. NOVEMBER 1853.

Eingesendete Abhandlungen.

Mineralogische Notizen.

(Siebente Folge.)

Von Dr. A. Kenngott.

1. *Bicalcareo-Carbonate of Barytes*, eine Abänderung des Alstonit.

Die Exemplare des von Thomson (*Outlines of Mineralogy, Geology and Mineral analysis by Th. Thomson, I, 141*) mit dem Namen *Bicalcareo-Carbonate of Barytes* benannten Minerals, welche sich in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets vorfanden und nach den vorgefundenen Etiquetten von Brownley-Hill und von Alston-Moor in Cumberland und von Fallowfield, Lead-Mine in Northumberland in England stammen, gestatteten mir, sie einer genauen Prüfung zu unterziehen, da besonders einige vorzüglich schöne Krystalle zeigten. Hierdurch fand ich die schon von anderen Mineralogen ausgesprochene Annahme vollkommen bestätigt, dass diese Species keine selbstständige sei, sondern dem Alstonit einverleibt werden müsse.

Die spitzen, hexagonalen Pyramiden, welche in der That wegen ihrer guten Ausbildung für solche angesehen werden können, sind keine einfachen Gestalten und die scheinbaren Individuen Drillinge. Betrachtet man nämlich die Flächen, welche bei oberflächiger Betrachtung horizontal gestreift erscheinen, genau, namentlich unter der Loupe, so sieht man, dass zunächst die Streifung keine einfache, den Seitenkanten der Pyramiden entsprechende ist, sondern dass sie eine zweifache ist und die Streifen sich unter sehr stumpfen Winkeln in der Mitte der Flächen, der Höhenlinie der scheinbar gleichschenkeligen Triangel treffen und dass, wie man bei der Messung mit dem Reflexionsgoniometer bestimmt wahrnehmen kann, diese Triangel keine Ebenen sind, sondern durch zwei Ebenen gebildet werden,

welche längs der Höhenlinie einen sehr stumpfen einspringenden Winkel, eine kaum wahrnehmbare Furche bilden. Dies zeigt sich ganz auf gleiche Weise auf allen Flächen und man gelangt zu dem Schlusse, dass die spitzen, hexagonalen Pyramiden aus drei spitzen, orthorhombischen Pyramiden znsammengesetzt werden, welche bei gleicher Grösse und gemeinschaftlicher Hauptaxe so gestellt sind, dass die gleichnamigen Nebenaxen sich in der Ebene des horizontalen Hauptschnittes unter Winkeln von 60° und 120° schneiden, wodurch die Seitenkanten der scheinbaren hexagonalen Pyramiden von den unter sehr stumpfen Winkeln sich schneidenden Seitenkanten der orthorhombischen Pyramiden gebildet werden und die Seitenecken jener die stumpfen Seitenecken dieser sind.

Hausmann hat (Seite 1253 im zweiten Theile des Handbuches der Mineralogie) diese spitzen hexagonalen Pyramiden als gebildet durch sechs in der Hauptaxe zusammentreffende Segmente der orthorhombischen Pyramide, deren Endkanten 122° 30′ und 71° 0′, die Seitenkanten 142° 0′ betragen, erklärt und es scheint, dass diese Pyramide in der That zu Grunde zu legen sei. Die von Thomson gefundenen Winkel weichen zwar unter sich und von dieser Annahme ab, doch war es sehr leicht möglich, bei jedem Krystalle andere Winkel zu finden; denn die Krystalle zeigen, wie die Streifung der Flächen andeutet, eine oscillatorische Bildung, welche sich in der Richtung der Hauptaxe kund gibt, wodurch die scheinbaren hexagonalen Pyramiden nicht immer gleiche Winkel haben können und ich fand dieselben auch sehr verschieden, manchmal sogar viel weniger spitz und mit geringer Krümmung, indem nach Art der Bildung verjüngter Krystalle durch eine schnellere Abnahme der successive nach einander gebildeten, die horizontale Streifung verursachenden kleinsten Individuen die Endecken eher eintreten, als es nach der Lage der dem horizontalen Hauptschnitte zunächst liegenden Individuen hätte sein sollen. Bedenkt man noch, dass bei solcher unterbrochener Bildung die Messung durch die Streifung der Flächen, durch den in Folge der Furche gehinderten Reflex und durch die Abnahme des Glanzes gegen die Seitenkanten hin erschwert wird, so ist es leicht erklärlich, dass Messungen, sowohl mit dem Reflexions- als auch mit dem Anlegegoniometer Abweichungen geben müssen.

Die Anwendung des letzteren ist am wenigsten geeignet, die Winkel zu bestimmen, weil sowohl bei den End- als Seitenkanten

ein genaues Anlegen bei der Beschaffenheit der Flächen nicht möglich ist. Ich versuchte es daher bei ausgewählten Krystallen, welche sichtlich die mindeste Störung in der Flächenbildung zeigten, die Neigung vermittelst des Reflexionsgoniometers zu bestimmen und fand den Winkel der Endkanten = 123°—124°, den der Seitenkanten aber mehr oder weniger über 140° bis 144°, Winkel, welche auf die Annahme Hausmanns hinweisen, die Gestalten also mit denen des Alstonits und Witherits vereinbar zeigen.

Dass Thomson das Verhältniss der kohlensauren Kalk- und Baryterde abweichend von der Formel $BaO.CO_2+CaO.CO_2$ fand, hindert nicht die Vereinigung mit dem Alstonit; denn da offenbar die beiden Erden als vicarirende Bestandtheile anzusehen sind, so ist ein wechselndes Verhältniss der Kalk- und Baryterde nichts Widersprechendes und die Formel $Ba, CaO.CO_2$ als die allgemeinere anzunehmen.

Die übrigen Eigenschaften sind die bekannten, nur liessen sich keine Blätterdurchgänge auffinden, vielmehr zeigten sich zahlreiche Sprünge in horizontaler Richtung, wodurch sich die Krystalle so zerbrechen lassen, dass durch das Abbrechen nahezu sechsseitige Pyramiden mit unebener Basis entstehen. Dies mag auch der Grund sein, dass bei der Mehrzahl der Krystalle die End-Ecken abgebrochen sind, die unversehrten aber zeigen scharf ausgebildete Spitzen. Die Härte fand ich weder so niedrig, wie sie Thomson angab, noch so hoch, wie sie für den Alstonit angegeben wird, sondern gleich der des Witherits. Die Krystalle ritzen nur schwach den Calcit. Das specifische Gewicht fand ich = 3·695 — 3·703.

2. ***Sulphato-Carbonate of Barytes***, keine Pseudomorphose des Baryts oder Witherits.

Man hat das von Thomson mit dem Namen ***Sulphato-Carbonate of Barytes*** ***(Outlines of Mineralogy, Geology and Mineral analysis by Th. Thomson, I, 107)*** benannte Mineral als selbstständige Species beanstandet, wesshalb ich bei Gelegenheit der Untersuchung des ***Bicalcareo-Carbonate of Barytes*** auch dieses Mineral, welches sich mit jenem gemeinschaftlich vorfindet einer Untersuchung unterwarf. Die in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes vorhandenen Exemplare stammen von Brownley-Hill und von Alston-Moor in Cumberland in England. Das genannte Mineral bildet weisse bis fast farblose Krystalle verschiedener Grösse,

welche im Allgemeinen die Combination einer sehr stumpfen hexagonalen Pyramide mit dem hexagonalen Prisma in paralleler Stellung darstellen, woran die Pyramidenflächen triangulär getäfelt und die schmalen Prismenflächen horizontal und unterbrochen gefurcht erscheinen. Sie sind nämlich durch homologe Gruppirung kleiner Krystalle gebildet und zeigen durch diese Gruppirung so auffallend rauhe, unebene und gekrümmte Flächen, dass eine Messung bei den grösseren grosse Differenzen ergeben muss. Durch das Anlegegoniometer ist bei keinem die Grösse der Kantenwinkel festzustellen, denn die Pyramidenflächen sind vollkommen uneben und gekrümmt, die Prismenflächen als solche durch die Gruppirung der kleinen die grossen bildenden Krystalle nur durch den oberflächigen Anblick zu erkennen.

Es handelte sich also hier darum, möglichst kleine Krystalle zu suchen, welche eine annähernde Messung mit dem Reflexionsgoniometer möglich machten, um zu entscheiden, ob die Gestalten in das hexagonale oder orthorhombische Krystallsystem gehören, und ich fand deren an zwei Exemplaren von Brownley-Hill. Dieselben stellen hexagonale Gestalten dar und zwar in ihrer einfachsten Bildung die Combination einer sehr stumpfen hexagonalen Pyramide mit Zuschärfung der Seitenkanten durch die Flächen einer zweiten in paralleler Stellung, welche spitz ist. Sie waren leider zu klein, um die Kanten zu messen, da ihr grösster Durchmesser etwa eine Linie betrug und dabei noch die Flächen horizontal gestreift sind. An etwas grösseren aber fand ich den Winkel der Seitenkanten für die stumpfe Pyramide 37°—38°, die Endkanten liessen sich mit Sicherheit nicht einstellen und es ergab sich der Winkel der Endkanten um 160° herum. Die Winkel der scheinbaren Prismenflächen konnten um so weniger eine Messung zulassen, weil sie eigentlich als solche nicht vorhanden sind, doch liess der Reflex des Lichtes finden, dass sie als gleichwinkelige aufzufassen sind.

Mit dem Anlegegoniometer die Neigung der scheinbaren Prismenflächen zu bestimmen, hinderte die häufig etwas abweichende Lage der kleinsten Individuen, und der Anblick im Grossen zeigt freilich auch grössere Winkel als 120°, doch ist dann die Reihenfolge nicht so, dass man an orthorhombische Combinationen denken kann, weil die beiden Seiten, welche rechts und links auf die einen stumpferen Winkel bildenden Seiten folgen, nicht parallel sind, sondern conver-

giren, was gewöhnlich da der Fall ist, wo die Krystalle so angewachsen sind, dass dann die Convergenz gegen die Ansatzstelle hin sichtbar ist, ein Umstand, der bei so vielfach componirten Krystallen leicht erklärlich ist, indem die nach aussen freiere Formenbildung eine erweiterte Krystallbildung nach sich zieht, wodurch die grossen Individuen einen überflüssigen Zuwachs erhalten, den sie bei regelmässiger Zusammensetzung nicht erhalten haben würden.

Den angestellten Beobachtungen zufolge ist kein Grund vorhanden, die von Thomson aufgestellte Species ***Sulphato-Carbonate of Barytes*** als fragliche anzusehen, wenn auch das Aussehen darauf schliessen lassen möchte, dass die vielfach zusammengesetzten grossen Krystalle durch eine allmähliche Umbildung hervorgegangen seien, wodurch die Bildung der kleinen Krystalle, welche die grossen zusammensetzten, erklärt würde. Sie sind ursprünglich gebildete und nur die successive Bildung trug zu ihrem Aussehen bei, indem sich die Krystalle durch weiteren Ansatz in homologer Stellung vergrösserten. Auch Herr Prof. Zippe sagte mir bei einer Rücksprache über dieses Mineral, dass er durch seine Angabe über dasselbe (Seite 670 der leichtfasslichen Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches von F. Mohs, Th. II, 2te Auflage) nichts weiter ausgedrückt wissen wollte, als dass die grösseren Krystalle durch Zusammenhäufung kleiner Individuen desselben Minerals gebildet sind, und dass die kleinen Individuen in der Gestalt denen des Baryts (des prismatischen Hal-Baryts) ähnlich erscheinen. Das Aussehen der kleinen Krystalle, welche auch von dieser Thomson'schen Species anzutreffen sind, bestätigt ebenfalls diese Ansicht, da sie gerade die glänzendsten und durchsichtigsten sind und die mindere Brechung des Lichtes endlich die Farblosigkeit hervorbringt.

Dass eine Zersetzung des Baryts auf die Entstehung dieser Species Einfluss haben kann, jedoch nicht in der Weise, dass Witherit in Baryt umgebildet werde und das ***Sulphato-Carbonate of Barytes*** eine Mittelstufe dieser Umbildung sei, ist nicht in Abrede zu stellen, doch dürfte die Zersetzung des Baryts bei vorhandener Kohlensäure dann nur die Bildung dieses Barytsalzes mit zwei Säuren veranlasst haben. Hierzu bieten zwei Exemplare von Brownley-Hill den besten Beleg, welche zeigen, wie die nöthigen Bedingungen da gewesen sind. Blätteriger Baryt von gelblicher Färbung, der meist noch frisch und glänzend ist, trägt auf seiner Ober-

fläche dreierlei Krystalle im Gemenge mit einander: die spitzen, pyramidalen Gestalten des vorgehend beschriebenen Alstonit (*Bicalcareo-Corbonate of Barytes*, Thomson) kleine, weisse, stumpfe Rhomboeder des Calcits und kleine Krystalle des *Sulphato-Carbonate of Barytes*, welche halbdurchsichtig und blass gelblichweiss gefärbt sind. Die Calcit-Rhomboeder sind stumpf und zeigen nur in der Nachbarschaft der Seitenkanten starken Glanz, welcher gegen die End-Ecken hin abnimmt, ihre Flächen sind parallel der kürzeren Diagonale der Rhombenflächen schwach gestreift und werden allmählich rauher und matter.

Die aufgewachsenen untermengten Krystalle der drei Species sind mit einander gebildet worden und der Vorgang dürfte der gewesen sein, dass durch freie Kohlensäure enthaltendes und Calcit in der Auflösung führendes Wasser der Baryt allmählich angegriffen worden ist und durch den gegenseitigen Austausch der Bestandtheile, welche in der Auflösung vorhanden waren und durch die allmähliche Zersetzung des Baryts in die Auflösung übergingen, sich die drei Verbindungen $Ca\ O.\ CO_2$, $Ba,\ Ca\ O.\ CO_2$ und $2\ (Ba\ O.\ CO_2) + BaO.\ SO_3$ krystallinisch absetzten und die Oberfläche des Baryts bekleideten. Die eingetretene Zersetzung des Baryts ist auch stellenweise ganz deutlich zu sehen. An dem einen Stücke war auch Markasit zwischen den tafelartigen verwachsenen Krystallen vorhanden, doch ist der Baryt grösstentheils zersetzt und weggeführt, degegen haben sich in die frei gewordenen Räume kleine Kryställchen des *Sulphato-Carbonate of Barytes* abgesetzt und bilden mit dem Markasit ein lockeres körniges Gemenge, an dem man aus der Anordnung in der Lage noch ganz deutlich erkennen kann, dass ursprünglich Baryt da gewesen ist.

Auf den allmählichen Vorgang der Bildung weist auch die oscillatorische Bildung der Krystalle des Alstonits und des *Sulphato-Carbonate of Barytes* hin, welche dadurch am einfachsten erklärt wird. Die unvollkommen ausgebildeten Calcit-Rhomboeder, auf deren Flächen man durch die Loupe deutlich den Mangel an Masse wahrnehmen kann und an denen meist die End-Ecken fehlen, deuten an, dass das Kalkerdecarbonat am leichtesten löslich gewesen ist und daher seine sonst so grosse Krystallisationstendenz gerade hier am wenigsten hervorgetreten ist.

3. Anatas findet sich in Krystallen als Einschluss im krystallisirten Quarze. Der Quarz ist gelblichweiss und durchscheinend, der Anatas bräunlichschwarz.

Fundort: Bourg d'Oisans in dem Dauphiné in Frankreich.

4. Gestörte Krystallbildung des Quarzes.

An einem Stück stengligen Amethystes, von Ratieborcziz in Böhmen, woran die gewöhnlich vorkommende schichtenweise Vertheilung der Farbe mit den damit verbundenen zickzackartigen Zeichnungen gut zu sehen ist, haben die nach aussen mit freien Enden auskrystallisirten Krystalloide die blaue Farbe gänzlich verloren und das Aussehen eines sogenannten gemeinen Quarzes erlangt. Dieser farblose Quarz wechselte auch schon früher mit dem violblauen und lässt dadurch die allmähliche Vergrösserung der zu stengliger Masse vereinigten Individuen erkennen. Die letzte Bildung der nach aussen frei heraustretenden Krystall-Enden hat eine Störung eigener Art erfahren und deutet auf ganz eigenthümliche Verhältnisse hin.

Die sichtbaren Krystalltheile sind die sechsseitigen Spitzen der Quarzkrystalle und zwar ziemlich gross, indem die Endkanten der hexagonalen Pyramiden nahezu einen Zoll messen. Mangel an Quarzmasse in der Lösung hinderte eine vollkommene Ausbildung der Pyramiden, deren Endkanten scharf hervortreten, indem die zunächst liegende Masse hervorspringende Leisten bildet, welche auf diese Weise die triangulären Flächen einrahmen. Diese letzteren sind zusammengesetzt aus vielen kleinen Triangeln, die nicht in einer Ebene liegen und anzeigen, dass durch die Summe vieler kleiner homolog gestellter Krystalle die grossen gebildet wurden. So weit hat das Aussehen nichts Bemerkenswerthes; auffallend aber treten einzelne Flächen hervor, bei denen die homologe Lage nicht stattfindet, sondern wo sämmtliche kleine Krystalle, welche bei den anderen Flächen regelrecht liegen und nur die nöthige Pyramidenfläche zeigen, widersinnig aufgerichtet sind und die sechsseitigen Spitzen herausragen. Der Contrast dieser Stellung aller kleinen Individuen, welcher auf diese Weise an den Flächen derselben grossen Individuen hervortritt und somit einzelne Pyramidenflächen innerhalb des Rahmens stark getäfelt, einzelne ausgedrust erscheinen lässt, kann am besten mit dem Eindruck verglichen werden, welchen die Einwirkung des Magnetstabes auf Eisenfeilspäne macht, während die einen ruhig gleichmässig gruppirt liegen, werden andere starr emporgerichtet, sobald ein zweiter Stab in geeigneter Weise sich nähert.

Dass die sämmtlichen aufgerichteten Individuen den in anderen Flächen regelmässig gestellten entsprechen und nicht ein späterer

Zuwachs sind, ergibt sich aus der Anschauung. Jedenfalls ist eine plötzliche Störung Ursache dieses widersinnigen Aufrichtens gewesen, welche eintrat während die kleinen, die grossen zusammensetzenden Krystalle noch locker unter einander verbunden waren.

5. Über die Krystallformen des Chalkotrichits und das Verhältniss dieser Species zu der Species Cuprit.

Als ich vor einigen Jahren eine Bestimmung der bekannten zarten Kryställchen des Chalkotrichits unternahm (Seite 31 des ersten Heftes meiner „Mineralogischen Untersuchungen") und von den Angaben G. Suckow's abweichende Resultate fand, musste ich in Ermanglung anderer Exemplare die weitere Verfolgung der von mir gemachten Beobachtung aufgeben. Ich hielt es daher auch vor Entscheidung des streitigen Punktes für passend, in meiner Bearbeitung des Mohs'schen Mineralsystems, Seite 96, die Krystallisation des Chalkotrichits als unbekannt anzusprechen, weil die drei widersprechenden Angaben über die Krystallgestalten dieser Species die Annahme einer Trimorphie nicht nothwendig erscheinen liessen, eines der drei angegebenen Systeme nur gewählt werden konnte, die Entscheidung aber noch nicht sicher genug begründet erschien. Wenn ich auch überzeugt war, dass die von mir damals mitgetheilten Beobachtungen als zuverlässige zu gelten hätten, so lag doch die Möglichkeit vor, selbst die abweichendsten Resultate auf irgend eine Weise mit der Erklärung G. Rose's zu vereinbaren und G. Suckow hätte es sicher nicht unterlassen können, dieselben Gegenstände noch einmal vorzunehmen. Die Sammlungen des k. k. Hof- Mineralien-Cabinetes boten mir jetzt eine schöne Gelegenheit, die Untersuchungen über die Krystallformen des Chalkotrichits zu erneuern, nur wurde ich länger, als ich selbst wollte, durch andere Arbeiten davon abgehalten.

Die erneute Untersuchung bestätigte vollkommen, was ich schon früher gefunden hatte, und an dem ersten Exemplare von Chessy bei Lyon in Frankreich fand ich dasselbe, was ich früher an Exemplaren von Nischnei-Tagilsk und Rheinbreitenbach gefunden hatte, ein Umstand, der mich natürlich zu um so grösserer Ausdauer in diesen anstrengenden Untersuchungen antrieb. Hiernach tritt es ganz sicher hervor, dass die Krystallformen des Chalkotrichits weder hexagonal noch tessularisch sind, sondern orthorhombische, vielleicht auch, was sich bei dem Mangel entscheidender Endflächen nicht finden liess, klinorhombische sind.

An allen der Untersuchung unterworfenen Kryställchen von jedem Exemplare der in dem Cabinet befindlichen fand ich ein rechtwinkeliges vierseitiges Prisma, dessen beiderlei Flächenpaare sich stets unterscheiden. Am auffallendsten tritt der Unterschied des Lichtreflexes hervor, den man bei einem einzelnen Kryställchen durch die Stärke des Glanzes mit blossem Auge unterscheiden kann. Bei dem Messen mit dem Reflexionsgoniometer erkennt man den Unterschied der beiden Flächenpaare auf die unzweideutigste Weise. Ob auch die stärker reflectirenden Flächen immer die breiteren sind, kann ich nicht sagen, da der Unterschied in der Breite bei so zarten mikroskopischen Kryställchen nicht ohne umständliche, im Ganzen nicht einmal nöthige Messung zu bestimmen gewesen wäre. Die Mehrzahl lässt schon unter der Loupe oder durch das Mikroskop die breiteren und glänzenderen Flächen erkennen, und wahrscheinlich mag es so bei allen sein. Aus diesen vier Flächen allein geht hervor, dass die Krystalle weder tessularisch, noch quadratisch, noch hexagonal sind.

Ausser diesen vier Flächen fand ich bisweilen die schon früher an Kryställchen von Nischnei-Tagilsk gefundenen Flächen eines rhombischen Prisma wieder, dessen Flächen aber, gleichviel von welchem Fundorte, so schmal und zurückgedrängt sind, dass man sie selten wahrnimmt, häufig wahrscheinlich ganz übersieht. Dass bei Krystallen, wie die des Chalkotrichits sind, es leicht sei, wirklich vorhandene Flächen zu übersehen, weiss jeder Krystallograph zu beurtheilen, welcher dergleichen Krystalle misst. So wie aber damals schon mit Bestimmtheit diese Flächen wahrgenommen wurden, die Neigung dieser Flächen aber gegen die Querflächen nicht bestimmt angegeben werden konnte, indem dieselbe zwischen 140° und 150° schwankend gefunden wurde, so liessen sich auch jetzt diese Prismenflächen als Abstumpfungsflächen der rechtwinkeligen Combinationskanten wahrnehmen und zwar an Krystallen von Rheinbreitenbach, von Chessy, von Moldawa und aus Sibirien. Die bestmöglichsten Messungen dieser Combinationen ergaben als mittleren Werth des oben angeführten Combinationskantenwinkels 146°30′, doch wurden auch Werthe innerhalb der Grenzen 144° und 148° gefunden. Das Vorhandensein dieser Flächen trägt ferner dazu bei die aus dem Unterschiede der rechtwinkeligen Flächen hervorgehende Folgerung über das Krystallisationssystem zu bekräftigen.

Dazu tritt noch eine vorzügliche Biegsamkeit in der Ebene der Querfläche, welche man unter mässiger Vergrösserung deutlich

beobachten kann. Die Kryställchen sind in hohem Grade elastisch biegsam und wenn man ein auf Wachs haftendes mit dem freien Ende einem festen Körper nähert und vorsichtig gegen diesen andrückt, so biegt sich der Krystall ohne zu brechen in der Richtung der Hauptaxe und in der Ebene der Querfläche so stark, dass man ihn fast zur Schleife biegen kann. Versucht man die Beugung auf die Längsfläche zu lenken, so sieht man eine Verdrehung des Krystalls, weil in dieser Richtung nicht die Biegsamkeit liegt.

Man hat nun seit dem Bekanntsein des Chalkotrichits die Krystallformen desselben unberücksichtigt gelassen und denselben als zum Cuprit gehörig betrachtet, oder für eine eigene noch nicht ausreichend bestimmte Species gehalten und die Erklärung der faserigen Gestalten als verlängerter tessularischer beanstandet, bis G. Suckow (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie XXXIV, 528) eine Notiz über die Krystallform dieses Minerals mittheilte. Da ihm nämlich aus dem grossherzoglichen Museum zu Jena schön cochenillrothe Krystalle des Chalkotrichits von Rheinbreitenbach zur Untersuchung zu Gebote standen, welche sowohl an dem oberen Ende vollkommen deutlich ausgebildet, als auch wegen ihrer Grösse und Ebenheit ihrer Flächen zu Messungen geeignet waren, so liessen, wie er (a. a. O. 529) angab, diese Krystalle erkennen: 1. sechsseitige Prismen mit lauter Winkeln von 120° und gerader Endfläche; 2. vollkommen rhomboedrische Spaltbarkeit nach R, wonach Polkante $R = 99° 15'$ sein würde; 3. gleiche physische Beschaffenheit der Flächen nach Glanz und Ebenheit: nämlich auf ∞R völlig glatt und metallisch-demantglänzend, und auf oR auch eben, doch etwas matt; 4. in ihrer chemischen Zusammensetzung nichts als Kupferoxydul, ohne Spuren von Arsenik oder Selen, welche beide, nach seinen Analysen nur in angelaufenen und in irisirenden Varietäten des Chalkotrichits und zwar um wenig mehr als ein Procent, vorhanden sind.

Als ich meine ersten Messungen an den Krystallen des Chalkotrichits anstellte und veröffentlichte, hatte ich G. Suckow's Notiz nicht im Original gelesen, sondern nur auf literarischen Umwegen kennen gelernt, wie man die Krystallformen des Chalkotrichits nach ihm zu betrachten hätte. Was ich fand, stand im Widerspruche mit Suckow's Resultaten und ich veröffentlichte meine Resultate, ohne einen Zweifel gegen die von Suckow erlangten Resultate auszusprechen, weil ich vor erneuerter Untersuchung in einer so delicaten Angelegenheit

jede Vermuthung ohne weitere Begründung für unzulässig hielt. In der Folge sprach sich G. Rose weder für die Annahme der Suckow'schen Resultate, noch für meine Beobachtungen aus, sondern betrachtet die Chalkotrichitkrystalle als verlängerte Hexaeder. (Seite 62 des krystallo-chemischen Mineralsystems). Unter solchen Umständen wiederholte ich sobald als möglich die Messungen und hatte hinreichendes Material. Das Resultat davon ist oben angegeben und es liegt mir nur ob, die Widersprüche näher zu besprechen.

Als ich die von G. Suckow gegebene Notiz las, mussten mancherlei Bedenken aufsteigen, welche das von ihm erlangte Resultat in Betreff der Krystallformen des Chalkotrichits unzulänglig erscheinen lassen. Seine Messungen konnten, ganz abgesehen von ihrer Genauigkeit, nicht an Krystallen des Chalkotrichits angestellt worden sein, weil er Krystalle mass, welche deutlich ausgebildet und so vollkommen spaltbar waren, dass man aus den Spaltungsflächen durch das Goniometer die Winkel zu bestimmen im Stande war. Dass dergleichen Krystalle nicht Krystalle der sogenannten Kupferblüthe, des fasrigen Rothkupfererzes, des Chalkotrichits waren, ist einleuchtend, durch die Messung der geschilderten Krystalle war also nicht die Gestalt des Chalkotrichits bestimmt. Endweder hat Suckow die bekannten zarten Krystalle gemessen oder nicht, das ist der entscheidende Punkt. Aus seiner Notiz geht hervor, dass er sie nicht gemessen hat, sondern irgendwelche ähnliche grosse Krystalle, und darum haben seine Messungen nichts über die Gestalten des Chalkotrichits entschieden. Oder sollte man glauben, es würden die Gestalten des Asbestes oder des Federerzes dadurch als krystallographisch bestimmt anzusehen sein, wenn man deutliche Individuen des Diopsids oder Aktinoliths oder Antimonits bestimmt und voraussetzt, dass bei den zarten, zu bestimmenden Gebilden die Gestalt dieselbe sei?

Es können somit die Resultate, welche Suckow gewann, nicht auf den Chalkotrichit übertragen werden und es würden dieselben nur für das Mineral zu gelten haben, welches Suckow untersuchte. Jedenfalls ist eine erneuerte Angabe nöthig, weil ausser der mangelhaften Bestimmung zur Beurtheilung nothwendiger Bedingungen auch die Angaben selbst zum Theil Zweifel in Betreff des Factums erheben lassen. So z. B. sagte Suckow nicht, dass er die Neigung der Spaltungsflächen gegen die Prismenflächen oder gegen die Basisflächen gemessen hätte, ein Umstand, welcher an Chalkotrichit-

krystallen unmöglich ist, sondern er sagt nur, dass die Krystalle vollkommen rhomboedrische Spaltbarkeit nach *R* erkennen liessen, wonach die Polkante $R = 99^0\ 15'$ sein würde. Auch die chemische Beschaffenheit bleibt in einem gewissen Dunkel, denn das Vorhandensein des Arseniks oder Selens, und wenn auch nur bei angelaufenen Exemplaren, jedoch in der nicht unansehnlichen Menge von wenig mehr als ein Procent bleibt immerhin wichtig genug, um zu wünschen, dass Suckow seine Analysen veröffentlicht hätte, durch welche das Sauerstoffverhältniss klar geworden wäre.

Wenn G. Rose bis jetzt es vorzieht, die Krystalle des Chalkotrichits als verlängerte Hexaeder anzusehen, so können wir dieses Verfahren als von seinem Standpunkte aus begründet ansehen und er sprach sich auch darüber so deutlich aus, dass man über dasselbe vollkommen von Zweifeln frei ist. Die widersprechenden Resultate, welche G. Suckow und ich gefunden hatten, sah er als von jeder Seite nicht gehörig begründet an und schloss aus der Analogie, dass, weil es Cupritkrystalle gibt, welche verlängerte tessularische Gestalten zeigen, auch die Chalkotrichitkrystalle verlängerte tessularische Gestalten sind, vorausgesetzt, dass die chemische Identität vorhanden sei.

Die von G. Rose gemachte Beobachtung, dass es nachweisbare abnorm verlängerte tessularische Individuen des Kupferoxyduls gibt, kann ich vollkommen bestätigen, indem auch in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes Exemplare aus Sibirien da sind, welche auf dichtem Limonit aufgewachsen einzelne und gruppirte Krystalle dieser Art zeigen. Ihre Grösse variirt und sie bilden die Combination des Hexaeders und Oktaeders, wobei die Flächen des letzteren als Abstumpfungsflächen der Ecken langer quadratischer durch die Basisflächen begrenzten Prismen erscheinen. Die Messung bestätigte, was man an den grösseren schon mit blossem Auge sieht, an den grösseren und kleinsten vollständig.

Hieraus folgt aber nicht, dass die Krystalle des Chalkotrichits gleich diesen Krystallen seien, denn die Beobachtung allein, dass die Krystalle von Rheinbreitenbach unter dem Mikroskop als quadratische oft mehr oder weniger breit gedrückte Prismen zu erkennen sind, bildet nicht den Anschluss an jene abnorm verlängerten Gestalten des Cuprits.

Gehen wir noch einmal auf die Gestalt der letzteren zurück, so wird Herr Professor G. Rose gewiss auch gefunden haben, dass die beschriebenen abnormen Krystalle des Cuprits im Einzelnen sowohl als

auch in ihrer Summe einen ganz anderen Anblick als die Chalkotrichitkrystalle gewähren. Jene sind die unzweideutige Folge einer mangelhaften Krystallbildung, wobei die Substanz nicht ausreichte, um das Fehlende zu ersetzen. Man sieht mit blossen Augen und wo es nöthig, unter der Loupe, wie die abnormen linearen Krystalle trotz ihrer glänzenden Flächen Störungen der Flächenbildung zeigen; bald fehlt längs den Prismenkanten der nöthige Zusammenhang, indem sie wie gekerbt erscheinen, bald sind die Prismenflächen horizontal gestreift, bald wechseln die Kryställchen in der Dicke u. s. w., man sieht auch, wie die Gruppirung der sich bald durchkreuzenden, bald nur berührenden, oder über einander gelegten oder auf einander aufgewachsenen Krystalle solche sind, welche auf das tessularische System hinweisen und auch bei anderen Mineralen gefunden werden. Nebenbei zeigt die Messung keine optische Differenz der beiderlei Flächenpaare, selbst wenn sie sich durch Breite sehr unterschieden, sondern die Bilder sind gleich.

Bei dem Chalkotrichit hingegen sieht man wohl sehr zarte Kryställchen, aber sie sind nicht lückenhaft, ihre Gruppirung ist bisweilen so, dass man sie mit jener tessularische Gestalten anstrebenden Gruppirung vergleichen könnte, gewöhnlich aber nicht, und die zarten Kryställchen bilden nur eine reichliche Ausfüllungsmasse von Drusenräumen, in denen sie, wie es scheint, sich rasch bildeten und darum nicht grösser wurden. Sind sie je zu Gruppen vereinigt, so sind diese nur lockere Haufwerke äusserst zahlreicher Individuen, während dort die angestrebte Bildung grösserer Krystalle die kleinen abnormen tessularischen Gestalten fester verband. Während diese ein Hauch bewegt, bedarf es bei jenen eines Druckes mit dem Messer.

Kommt hierzu die von mir unzweifelhaft gefundene optische Differenz der beiden Flächenpaare des rechtwinkeligen vierseitigen Prismas, welche an allen beobachteten Krystallen des Chalkotrichits gefunden wurde, und auf welche G. Rose weniger Rücksicht genommen hat als auf die Breite, von welcher ich jedoch in meinem früheren Aufsatze keine Erwähnung gethan hatte, und die schwer bestimmbaren Flächen eines rhombischen Prismas, während die verlängerten Cupritkrystalle die Flächen des Hexaeders in der Form eines quadratischen Prisma, zwar bisweilen an Breite verschieden, aber optisch vollkommen gleich darstellen, so ist wohl kein Zweifel, dass der Chalkotrichit nicht mit dem Cuprit verwechselt und vereinigt werden darf.

Hiebei darf man nicht unerwähnt lassen, dass Farbe und Glanz des Chalkotrichits auch, ganz abgesehen von der Kleinheit, verschieden von denen des Cuprits sind. Die lichtere Farbe und der stärkere Glanz könnte wohl durch die Kleinheit der Individuen erklärt werden, wenn man die sichtliche Verschiedenheit vereinen will, doch wird man leicht finden, und Herr Professor G. Rose wird es gewiss auch bei den abnorm verlängerten Cupritkrystallen bemerkt haben, dass bei dem Cuprit die Kleinheit der Individuen, namentlich bei engerer Gruppirung, wo man nicht durch jeden einzelnen Krystall hindurchsehen kann, die Farbe nicht lichter, sondern dunkler erscheinen lässt und der Glanz mehr halbmetallisch wird, während die Farbe und der mehr demantartige Glanz des Chalkotrichits sich gleich bleiben, auch bei der dichtesten Gruppirung. Da man seltener so abnorm verlängerte kleine Krystalle des Cuprits sieht, kann man sich freilich leicht denken, dass durch die Kleinheit der Individuen der Cuprit so abändern könnte, wie der Chalkotrichit sich darstellt, wer jedoch Gelegenheit hat, beide neben einander zu halten, wird auf der Stelle den Unterschied im Aussehen auch in Betreff der Farbe und des Glanzes sehen. So sah ich auch, was nur beiläufig bemerkt sein mag, mikroskopisch kleine Oktaeder des Cuprit als Überzug auf ochrigem Gestein von Moldawa im Banat, welche röthlichgrau und von fast metallischem Glanze waren, während die grössern Krystalle fast immer mehr roth und demantartig glänzend sind, ein Beweis, dass die Kleinheit der Krystalle die röthere Färbung nicht bedingt.

Ausser den oben angeführten verlängerten kleinen Krystallen des Cuprits fand ich an einzelnen Exemplaren grosse abnorm verlängerte, so z. B. die Combination des Hexaeders und Oktaeders in Gestalt quadratischer Prismen mit vierflächiger auf die Prismenkanten gerade aufgesetzter Zuspitzung, wovon die zwei der Basis entsprechenden Hexaederflächen gänzlich verdrängt sind, und die Combination des Rhombendodekaeders und Oktaeders in Gestalt hexagonaler Prismen mit den der Combination entsprechenden Endflächen, woran die der Basis entsprechende Oktaederfläche ganz besonders ausgedehnt ist, ein dergleichen mit den Hexaederflächen, woran die Oktaederflächen sehr zurücktreten, als Basis gar nicht zu sehen sind.

Von besonderem Interesse ist ein gemeinschaftliches Vorkommen des Chalkotrichits und Cuprits an einem Exemplare von Chessy

bei Lyon in Frankreich. Hier ist eine Krystalldruse, besetzt mit deutlich ausgebildeten Cupritkrystallen zu sehen, welche dunkelroth und fast durchsichtig die Combinationen $\infty O \infty . \infty O$, $\infty O \infty . O$ und $\infty O \infty . \infty O . O$ und das Hexaeder allein aufweisen. Der Chalkotrichit erscheint in demselben Drusenraume auf obigen Krystallen aufgewachsen und im Gemenge mit ihnen. Die Kryställchen desselben zeigen, wie ich bereits anführte, die Combination der Längs- und Querfläche, welche letztere bisweilen so ausgedehnt ist, dass man sie unter der Loupe als die breitere deutlich erkennt, in Verbindung mit dem rhombischen Prisma. Dabei haben die auf den Cupritkrystallen aufgewachsenen Chalkotrichitkryställchen in ihrer gegenseitigen Lage durchaus keine Gemeinschaft mit den Cupritkrystallen, wie man es bei den abnorm verlängerten sibirischen Cupritkrystallen sieht und es doch hier am ersten zu erwarten wäre, und einzelne vollkommen ausgebildete Cupritkrystalle werden vollständig von den Chalkotrichitkrystallen schwebend gehalten, wie man dies sehen kann, wenn man das Antimonoxyd in der Form des Valentinits in verschlossener Glasröhre erhitzt oder den Antimonit einem Röstungsprocess unterwirft (siehe Octoberheft des Jahrganges 1852 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften), wo sich das Antimonoxyd als Valentinit und Senarmontit bildet und zuweilen beiderlei Krystalle neben einander so zu sehen sind, dass die kleinen Oktaeder des Senarmontits von den rhombischen nadelförmigen Kryställchen des Valentinits getragen werden.

So wie hier, kann man bei dem Cuprit und Chalkotrichit, wenn wirklich beide krystallisirtes Kupferoxydul in dimorphen Gestalten darstellen, das gemeinschaftliche Vorkommen beider nicht als eine Unmöglichkeit ansehen, da man ja ohnehin Beispiele anderer dimorpher Substanzen, wie des Aragonits und Calcits, des Pyrits und Markasits hat, welche ein gemeinschaftliches Vorkommen der beiderlei Krystallgestalten zeigen, und woran die Dimorphie einen äusseren Grund hat.

Aus Allem geht unzweifelhaft hervor, dass Cuprit und Chalkotrichit zwei verschiedene Species sind, nur ist noch der Beweis zu führen, dass der Chalkotrichit wirklich Kupferoxydul ist, um anzunehmen, dass ein Dimorphismus dieser Verbindung aus den beiderlei Krystallen folge. Aus den nicht veröffentlichten Analysen G. Suckow's kann es wenigstens nicht entnommen werden.
